

Свобода Бенева
Данчо Даналев
Лилия Овчарова
Марко Костадинов
Маргарита Йотова
Ивайло Трайков

КНИГА ЗА УЧИТЕЛЯ

ХИМИЯ

И ОПАЗВАНЕ
НА ОКОЛНАТА СРЕДА

10 клас •



РЕГАЛИЯ 6
София

Автори

© Свобода Танева Бенева, 2019 г.

© Данчо Любенов Даналев, 2019 г.

© Лилия Динчова Овчарова-Кирилова, 2019 г.

© Марко Димитров Костадинов, 2019 г.

© Маргарита Георгиева Йотова, 2019 г.

© Ивайло СтефановТрайков, 2019 г.

Издателство

© Регалия 6, 2019 г.

ISBN 978-954-745-309-8

СЪДЪРЖАНИЕ

Уводни думи към колегите	4
1. Особенности на обучението по химия и опазване на околната среда в 10. клас.....	5
2. Учебният комплект по химия и опазване на околната среда за 10. клас.....	6
3. Стратегии за активно обучение, заложен в разработването на учебния комплект.	9
3.1. За постигане на компетентност у учениците в областта на природните науки	9
3.2. За развиване на познавателен интерес у десетокласниците чрез разнообразни подходи, методи и дидактически средства.....	11
3.3. За учебния химичен експеримент в 10. клас	14
3.4. За проверката и оценката на знанията и уменията на учениците.....	16
4. Учебна програма по химия и опазване на околната среда за 10. клас	17
5. Примерно годишно разпределение на темите от учебното съдържание по химия и опазване на околната среда за 10. клас.....	28
6. Методически насоки за разработване на уроците:.....	40
6.1. Урок за начален преговор „Въглерод, въглеводороди и производни на въглеводородите“	40
6.2. Урок за нови знания „Теория за електролитната дисоциация“	40
6.3. Урок за упражнение „Теория на електролитната дисоциация. Силни и слаби електролити“	41
6.4. Урок за лабораторна работа „Определяне рН на разтвори на електролити и на продукти, използвани в бита “	42
6.5. Урок за разработване и защита на проект „Съвременни материали“	42
6.6. Урок за обобщение „Характеристики на химичните процеси“	43
7. Тестове за входно и изходно равнище.....	44
8. Отговори и решения на тестовете от: учебника, книгата за учителя и работните листове	48
9. Приложения	61
9.1. Любопитни факти от живота на бележити учени химици и физици	61
9.2. Кръгли годишнини от рождението на учени химици	62
9.3. Игрословица „Химични реакции във водни разтвори“	64
9.4. Кръстословица „Неорганични вещества“	65
9.5. Ефектни и занимателни опити по химия за 10. клас.....	66
9.6. Примерна програма за комплексна проверка по химия и опазване на околната среда	71
9.7. Скала за оценяване на тестовите задачи	72

Уважаеми колеги,

Авторският колектив на учебния комплект по химия и опазване на околната среда за 10. клас с голямо удоволствие ви представя тази книга. Надяваме се, че с нея ще допринесем за успешното завършване на първия гимназиален етап от българските ученици. Ще се радваме, ако книгата бъде ваш помощник в усилията ви да повишавате непрекъснато както химическата, така и здравно-екологичната култура на учениците.

Известно ви е, че акцентите в десети клас са свързани с усвояване на основни знания за химичните процеси и класификацията им, общи свойства на разтворите, химични реакции във водни разтвори и приложението им, класификация на веществата и съвременни приложни аспекти на химията в областта на материалите. Важен акцент в този клас е проблемът за замърсяването и опазването на околната среда от различни замърсители. Искрено се надяваме, че този глобален за цялото човечество проблем ще засили интереса на учениците и към химията, която всъщност може да допринесе в голяма степен за успешното му решаване.

В книгата са представени стратегии за активно обучение, чрез които могат да се постигнат компетентности у учениците в областта на природните науки и в частност – в химията. Развити са интересни идеи за прилагане на историческия и екологичния подход, за съчетаване на класически със съвременни методи на преподаване и учене, както и разнообразни и атрактивни дидактически материали.

Разработени са технологични модели за съставяне и използване на интелектуални карти във връзка с формиране и обобщаване на основни понятия, за изготвяне и защита на проекти, за използване на енигматични материали и др.

В книгата е включено примерно годишно разпределение на учебното съдържание, като в него освен компетентности, като очаквани резултати, за всяка методична единица са представени и дидактически средства за провеждане на оптимален учебен процес, методи и форми за оценяване по теми.

Предлагаме ви още примерни методически насоки за провеждане на урок за начален преговор, за нови знания, упражнения, лабораторна работа, обобщение, разработване на проект, както и два теста за контрол и оценка на знанията на учениците на входно и изходно равнище.

Убедени сме, че ще ви бъдат особено полезни приложенията, които включват: любопитни факти от живота на бележити учени химици, енигматични материали, рецептури на ефективни и безопасни химични опити и др.

Вярваме, че тази книга ще обогати вашите професионални компетенции, защото в нея са обобщени и систематизирани елементи от педагогическата теория, дългогодишния методически опит на авторите и добрия опит на учители по химия от страната.

От авторите

1. ОСОБЕНОСТИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА В 10. КЛАС

Първият гимназиален етап в нашето училище приключва с 10. клас. Процесите и явленията, изучавани по химия и опазване на околната среда от 7. до 12. клас са определящи за изграждане на природонаучната грамотност, необходима за образованието, подготовката и реализацията на младите хора.

Учебното съдържание в 10. клас в известна степен обобщава на по-високо познавателно равнище знания, получени от учениците в седми, осми и девети клас. Изучавани са вече метали и неметали, както и съединенията оксиди, хидриди, хидроксиди, киселини, основи и соли. Изучавани са много въглеводороди и техните производни, както и процесите полимеризация и поликондензация. Според учебната програма в 10. клас усилията трябва да се насочат към усвояване на основни знания за химичните процеси и класификацията им, общите свойства на разтворите, химичните реакции във водните разтвори и приложението им, класификацията на веществата и съвременните приложни аспекти в областта на материалите. Успоредно с усвояването на основни знания следва да се формират и умения за обясняване на протичащи процеси и явления, разкриване на причинно-следствени връзки (състав - строеж – свойства – приложение на веществата), използване на научни данни и доказателства, планиране и провеждане на експерименти, строго спазване на правилата за безопасност, обработване и представяне на резултатите от изследователска дейност. Не бива да се пренебрегва и решаването на специфични практически задачи и проблеми, свързани с избор на стратегии, с анализ и оценка на постигнатите резултати, с извличане на информация от различни източници, с разработване и защита на интересни проекти, посветени на проблемите на околната среда и пр.

Известно е, че учебният процес по своята същност е познавателен процес, представлява сложно преплитане и взаимодействие на сетивната и логическата степен на познание и практическата дейност. За усвояване на знанията на учениците се подава необходимата информация и се създават условия за нейната преработка и творческо използване, за обобщаване на отделни факти и явления в понятия, закони и теории.

Важно е да се има предвид, че в 10. клас от голямо значение са и въпросите за топлинните ефекти на химичните реакции и закона на Хес, скоростта на химичните процеси и химичното равновесие, както и теорията за електролитната дисоциация и окислително-редукционните процеси.

Задължително е да се прилагат както традиционните, така и съвременните методи и форми при организиране на учебния процес, да се включват много активно и елементи на изследователския и на проблемния подход. При съвместната дейност на учителя и учениците му е по-резултатно да се използват възможностите на информационно-комуникационните технологии. А за разкриване експерименталната същност на химията, съвсем естествено възниква и необходимостта от извършване на разнообразни демонстрационни и лабораторни експерименти.

2. УЧЕБНИЯТ КОМПЛЕКТ ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА ЗА 10. КЛАС

Учебният комплект по химия и опазване на околната среда за 10. клас включва учебник, електронен вариант на учебника, работни листове и книга за учителя.

В учебника са представени шест типа уроци, за: начален преговор, нови знания, упражнение, лабораторна работа, разработване и защита на проект и обобщение.

Уроците за нови знания са разположени предимно на две страници, на един разтвор. Всеки урок започва на нова страница, а всяка страница е в две колони – широка (2/3) и тясна (1/3). В широката колона с прецизно формулирани подзаглавия се следва логиката на изложението. В тясната колона са поместени илюстрации (рисушки, фотоси, таблици, графики и др.) и допълнителна, незадължителна за ученика информация, която е обозначена със съответните знаци – разтворена книга, бухал, колби за лабораторната работа и др. В случаите, когато илюстративният материал е обемист, той се включва в широката колона. Всеки нов урок завършва с рубриците: „Приложи наученото“, „Кратко обобщение“ и „Ключови думи“. Задачите в „Приложи наученото“ са разнообразни и дават възможност на учениците за самопроверка. В рубриката „Кратко обобщение“ само с няколко изречения се представя най-същественото от коментирания учебно съдържание. В рубриката „Ключови думи“ са включени дефинираните основни понятия в урока. Част от тях са посочени в учебната програма като „нови понятия“ в съответния раздел.

Осемте урока за *обобщение* са с по-раздвижена структура. Тяхната цел е да се обобщят и систематизират знанията на учениците върху изученото от съответната по-голяма тема, както и да се развиват уменията им да прилагат тези знания в нова, по-различна ситуация.

Всеки урок за обобщение започва с беседа, за да се припомнят основните знания. След това се коментира богатата по съдържание и цвят словесна схема, разположена на една страница. Обобщението завършва с подходящ извод. На втората страница има тест (тестови задачи с избираем и свободен отговор) в два варианта, които могат успешно да се ползват от учителя за контрол и оценка на знанията на учениците или пък за самопроверка от самите ученици.

Важно място в учебника е отделено на разработените четиринадесет *упражнения*.

Задачите в тях са разнообразни по съдържание и дейности, които трябва да извършват учениците. Има например задачи за:

- попълване на липсващи формули на вещества в химични уравнения;
- попълване на липсващи думи в текст или свободни места в таблица;
- откриване на грешки в текст или в уравнения;
- изчисляване: топлина на образуване; топлинен ефект; молна концентрация;
- потвърждаване или отхвърляне на дадено твърдение;
- откриване на понятия в буквословици;
- чертаене на графики и др.

Лабораторните упражнения, разработени в учебника, са съответно: „Изследване влиянието на различни фактори върху скоростта на химичните процеси“, „Изследване влиянието на различни фактори върху равновесни системи“, „Определяне рН на разтвори на електролити и на продукти, използвани в бита“, „Доказване на йони в разтвор“, „Изследване относителната

активност на метали“, „Органични полимерни материали и влакна“ и „Анализ на води“. С тях се цели учениците да овладеят съответните експериментални умения като работа с: епруветка, пипета, различни индикатори и др. Всички задачи от лабораторните упражнения са изпълнени с реален химичен експеримент и са заснети с видеокамера. Те са включени в електронния вариант на учебника.

В учебника има ценни идеи и конкретни указания за разработване и защитаване на два *проекта*. В тях се свързват свойствата на изучаваните съвременни материали, практическото им приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека.

Заслужава да се отбележи и факта, че в учебника са разработени два теста - за входно и изходно равнище (в два варианта), както и уроци с по няколко схеми, съответно за начален и за годишен преговор.

При така възприетата вътрешна структура на учебника се осигуряват допълнителни възможности за диференциране и самодиференциране на учебно-познавателната дейност, както и за преодоляване на рязката граница между уроците за нови знания, упражнения, обобщение и преговор. Направеното деление според основните дидактически цели на тези методични единици е до голяма степен условно, тъй като в много от уроците за нови знания има елементи на обобщение, преговор и упражнение, т.е. изпълняват се не една, а няколко дидактически цели.

В електронния вариант на учебника са включени експериментални задачи, изпълнени и заснети с видеокамера. Съдържанието на задачите е съобразено с конкретните изисквания на програмата и със строгото спазване на методиката и техниката на химичния експеримент. Чрез дикторския текст към всеки опит вниманието на учениците се насочва към изискванията за техника на безопасност.

Освен това чрез електронните ресурси учениците ще решават разнообразни по съдържание и техника на изпълнение задачи. Познавателният им интерес ще бъде провокиран от:

- анимирани задачи за откриване на принадлежността на конкретни химични съединения (оксиди, хидриди, хидроксиди, киселини, соли, въглеводороди, производни на въглеводородите и др.) към определен вид със специфични характеристики;
- интелектуални карти за свойствата и приложението на важни за житейската практика метали и неметали;
- химически кръстословици, с решаването на които учениците ще проверят пълнотата на знанията си за химичните свойства на изучаваните вещества;
- игрословици, кръстословици, буквословици и други енигматични материали, които дават много добри възможности на учителя да провери до каква степен учениците са овладели понятиения апарат в различните теми от учебното съдържание.

Комплектът с работни листове и тестове включва два теста със задачи за проверка знанията на десетокласниците на входно и изходно равнище, дванадесет работни листове и седем теста по отделни теми от учебното съдържание. Във всеки работен лист учениците се насочват към много разнообразни по вид и по съдържание задачи за самостоятелна работа, които могат да решават в клас или у дома, за да покажат в каква степен са овладели учебното съдържание по петте големи теми, включени в учебната програма и в учебника. Всеки работен лист или тест може да се откъсва от книжното тяло и да се предава на учителя за проверка и оценка.

В комплекта има задачи за:

- попълване на таблици, в които се разкриват: съответствия между конкретни понятия и техните определения; конкретни вещества и принадлежността им към определен вид; реагенти

(изходни вещества) и продукти на реакция и др.

– откриване на: вещества за извършване на генетични преходи; липсващи вещества в химични уравнения; верни и неверни твърдения; грешки в изравняване на химични уравнения и др.

В комплекта са използвани оригинални игрословици, с които по един непринуден, забавен и интересен начин учениците могат да проверят трайността на получените знания.

Наблюденията показват, че комплектите с работни листове и тестове са незаменимо помагало както за актуализиране на основните знания от миналите години, така и за затвърдяване и самопроверка на получените знания в 10. клас.

В книгата за учителя накратко се коментират особеностите на обучението по химия и опазване на околната среда в десети клас. Предлагат се както класически, така и интерактивни педагогически технологии (подходи, методи и дидактически средства), с помощта на които се осъществява резултатен учебно-познавателен процес. В приложенията се предлагат разнообразни по съдържание и форма дидактически материали (енигматични материали, таблици и др.), които учителят може да ползва при своите ученици както за провокиране и развиване на познавателния им интерес, така и за проверка, контрол и самоконтрол. Дават се конкретни методически насоки за практическо реализиране на образователния процес в уроци за нови знания, упражнения, лабораторна работа, обобщение, защита на проекти, начален и годишен преговор.

По формата на МОН е разработено примерно годишно разпределение на темите от учебното съдържание, което учителите могат да прилагат директно или с направени от тях корекции.

Съществено внимание е отделено на проблема за оценяване на знанията и уменията на учениците, както и на случаите, при които проверката се превръща в контрол.

Авторите предлагат на колегите учители два теста за проверка на знанията и интелектуалните умения на учениците на входно и изходно равнище.

В края на изданието са представени:

- верните отговори на тестовите задачи с избираем отговор и решенията на задачите със свободен отговор от тестовете в учебника, в комплекта с работни листове и в книгата за учителя;
- отговори на енигматичните задачи, включени като приложения в книгата за учителя.

Нашият опит показва, че историческите сведения и факти привличат трайно вниманието и интереса на учениците, пораждат у тях стремеж за по-задълбочено изучаване на химичната наука, за творчески търсения и изяви. През 2020 г. се навършват 135 години от рождението на бележития български учен химик проф. д-р Асен Златаров и в училищата могат да се организират чествания. През 2015 г. фондация „Вигория“ организира национален конкурс, посветен на 130 годишнината от рождението на учения. В конкурса участваха много училища, учители и ученици. В сайта на фондацията са поместени материалите от конкурса. Тогава във всеки районен инспекторат по образованието бяха изпратени по 10 книги „Асен Златаров, 130 години от рождението му“ с автори Л. Генкова, С. Бенева и Кр. Ковачев. Тази книга дава възможност на читатели от различни възрасти да добият или обогатят представата си за един българин – учен, популяризатор, общественик, носител на непреходни духовни ценности – *любов към труда, любов към истината, любов към народа*, от които днес нашето общество силно се нуждае. Ако някое училище ще чества този юбилей, учителят може да съобщи във Фондацията и да получи екземпляри от книгата. Авторът Кр. Ковачев има във Фейсбук специален блог, посветен на Ас. Златаров. В този блог могат да се намерят много материали за жизнения и творчески път на бележития учен.

3. СТРАТЕГИИ ЗА АКТИВНО ОБУЧЕНИЕ, ЗАЛОЖЕНИ В РАЗРАБОТВАНЕТО НА УЧЕБНИЯ КОМПЛЕКТ

В книгите за учителя на нашия колектив за седми, осми и девети клас много подробно са описани различни стратегии за обучение по химия и опазване на околната среда. За да се избегнат повторения, ще подадем синтезирана информация, която се надяваме да е полезна на колегите за успешно осъществяване на учебния процес с десетокласниците.

3.1. За постигане на компетентност у учениците в областта на природните науки

Компетентността в определена научна област е свързана с научната грамотност. Счита се, че научно грамотен е този, който:

- добре разбира и използва основните научни понятия и процеси;
- убеден е, че научните знания са резултат от задълбочен труд, прецизни експерименти и доказателства;
- умее да прилага научните знания за решаване на проблеми и придобиване на нови знания;
- оценява ползата и вредата от постиженията на науката и техниката за околната среда и за живота на хората;
- умее да използва източниците на информация за разработване на проекти, вземане на решения и формулиране на изводи.

Компетентностите най-общо включват компонентите: знания, умения и отношение.

А компетентността в областта на природните науки се отнася до способност и желание за използване на знания и методики за обясняване на природата (физични, биологични и химични процеси в околната среда), както и да се поставят въпроси и дават отговори, основани на доказателства.

Известно е, че знанията в много голяма степен са свързани с усвояване на основните понятия. **Понятието** е опорен пункт, но познанието, при чието отсъствие научната информация се възприема повърхностно и без разбиране, а нейното преработване става невъзможно. Още корифеите на химичната наука Д. Ив. Менделеев и Ал. М. Бутлеров виждат в химичните понятия не само възможност за повишаване теоретичното равнище на обучението, но и важно дидактическо средство, което облекчава усвояването на фактическия материал.

В научната литература за основни се приемат тези понятия, които са логически координати на учебното съдържание. И още по-точно: **основни са тези понятия, които са логически координати на системата от знания.**

Без основните понятия не може да се изгради логическата структура на съответното съдържание. Ако не се въведе макар и едно от тях, остава празнота в системата от понятия и в структурата на съдържанието, нарушава се тяхната цялост и се затруднява по-нататъшния познавателен процес. Всяко от основните понятия трябва да заема определено място в системата от понятия. Ето защо и в учебната програма, одобрена от МОН, са посочени новите основни понятия към съответното учебно съдържание. Разбира, се към основните понятия в много случаи се включват и съподчинените им понятия, необходими за правилно изграждане на системата от понятия. Затова и в рубриката „ключови думи“ в края на всеки урок за нови знания в нашия учебник, са посочени освен основните нови понятия и тези с по-малка степен на обобщеност.

Понятието съдържа най-съществените и необходими признаци на предметите и явленията, а наличният сетивен материал се преработва чрез логически операции: анализ, синтез, абстракт-

ция, сравнение и обобщение. Ето защо се счита, че понятието е една от формите на логическото мислене, една от формите на мисловното отражение на действителността. Всяко понятие има обем и съдържание. Обемът включва всички предмети, процеси и явления, които се обхващат от понятието, а в съдържанието му влизат само съществените и необходими признаци на тази съвкупност от предмети и явления.

Добре ще е да си припомним **най-важните изисквания за формиране и развитие на научните понятия.**

При формиране и развитие на понятията в химията трябва да се спазват редица изисквания:

а) преди всичко понятието да се изгражда във всички възможни случаи върху конкретен опитен материал. За съжаление поради липса на материална база в голяма част от нашите училища, реалният химичен експеримент е сведен до минимум. Затова в електронния ресурс авторският колектив предлага видеозапис на всички химични експерименти, придружени с дикторски текст;

б) на понятието трябва да се дава правилно определение, което да включва най-съществените и необходими признаци;

в) понятията, въведени един път, не бива да се отричат, а само да се допълват, преобразуват, обогатяват и дефинират на по-високо познавателно равнище;

г) нововъведеното понятие трябва да се свързва с останалите понятия от системата.

По-детайлно изискванията за формиране и развитие на основните понятия по химия се дават от редица автори по следния начин:

1. Да се определя и използва теоретичната основа (опорните знания, представи и понятия) за формиране на новото понятие.

2. Да се създава възможност за многократни, всеотраслни наблюдения на изучаваното съединение или явление при различни условия (моделиране, химичен експеримент, мултимедийни продукти и пр.), т. е. да се осигури понятието с максимално количество факти.

3. Да се определят съществените признаци на понятието и да се установи субординацията им.

4. Понятието да се характеризира с такъв брой съществени признаци, които са достатъчни не само за формирането, но и за развитието и приложението му.

5. Да се проследят вътрешните и външни връзки и взаимоотношения на новото понятие с другите по-общии или по-частни от него понятия; всяко понятие да се разглежда като съставна част на общата система от понятия и да се определя мястото му в системата;

6. Да става придържане към принципите за постепенно усложняване на понятията, за последователност в разкриването и развитието им.

7. Умело да се използва:

а) историческият подход, позволяващ да се проследи развитието на понятието, да се покаже борбата на различните идеи и теории, което има значение за развитие на диалектическите възгледи за химичните процеси. Да си припомним приносите на големите учени Сванте Арениус и И. А. Каблуков за създаване на теорията за електролитната дисоциация и в частност – за определяне съществените признаци на понятието „електролитна дисоциация“;

б) сравнителният подход. Не бихме могли да си представим формиране на понятието „киселина“ и определяне на съществените му признаци на различни познавателни равнища, без използване на сравнение със съществените признаци на понятието „основа“. Същото се отнася за понятията „метали“ и „неметали“, „електролити“ и „неелектролити“, „дисоциация“ и „моларизация“ и др.;

в) проблемният подход, чрез който знанията на един съществен признак са основа за изясняване на друг такъв признак; с резултатите от химичния експеримент се установяват съответствията или се разрешават противоречията с теоретичните постановки (хипотези, възгледи, теории) и пр.;

г) индуктивният и дедуктивният подходи, които се съчетават в различни съотношения;

д) интегралният подход, вътрешнопредметните и междупредметните връзки;

8. Да се откриват и да се анализират грешки и пропуски при формиране на понятията.

Формиране на понятията в учебния процес по химия протича през три етапа: *етап на предварителна подготовка, етап на определение на понятията и етап на приложение на понятията.*

При подготовката на урока учителят трябва да прави системен психолого-педагогически анализ на съдържанието, да се отчете какви знания ще усвоят учениците, какви понятия, придобити по-рано, ще се затвърдят или разширят, кои нови понятия ще се формират.

Определенията на понятията най-често се дават в хода на формирането им. Те не могат да обхванат предмета или явлението в цялата му пълнота и затова са в известен смисъл ограничени. Правилно е определенията, дадени при формиране на понятията и въвеждането им в система за първи път, да бъдат съобразени със съответното теоретично равнище.

Процесът на овладяване и *процесът на прилагане на понятията* са неразривно свързани. Ако ученикът действително е овладял понятието, той може да го приложи, и обратното. Процесът на приложението на понятията се използва като критерий за овладяването им, а също и за придобиване на нови знания, при което се осъществява движение на мисълта от понятие към понятие, от съждение към съждение.

Развитието на научното познание се изразява в развитие на научните понятия, в тяхното приближаване към истината, към реалната действителност. Развитие на научното понятие обикновено се изразява в:

1. Изменение на обема му, което съответства на разширяване на знанията за изучавания предмет или явление;
2. Изменение на съдържанието му, което отговаря на задълбочаване на знанията за този предмет или явление;
3. Изменение на съотношението между даденото понятие и други понятия от същата наука; изменение на мястото му в системата от научни понятия.

Под развитие на дадено понятие се разбира *разширяване на обема и обогатяване (задълбочаване) на съдържанието между него и други понятия, разкриване на взаимовръзките между тях, дори изменение на мястото му в системата от понятия.*

Убедени сме, че за постигането на всичко това ще допринесе както електронния вариант на учебника, така и разработените от авторския колектив „Комплект работни листове и тестове по химия и опазване на околната среда за 10. клас“.

3.2. За развиване на познавателен интерес у десетокласниците чрез разнообразни подходи, методи и дидактически средства

Известно е, че компонентите на интереса са три – емоционален, интелектуален и волеви. Учените психолози пък са определили съществените признаци на понятието „познавателен интерес“, а именно:

- **сложно отношение на ученика към предметите и явленията от околната среда;**
- **стремеж към сериозно, дълбоко изучаване на съществените признаци на предметите и явленията;**
- **мощен подбудител на активността на личността.**

В педагогическата практика за формиране и развитие на познавателни интереси у учениците се използват няколко основни подхода – исторически, екологичен, изследователски, проблемен и действен.

Десетокласниците могат напълно самостоятелно да проучват *исторически факти*, свързани с откриване на различни химични елементи, както и биографии на бележити учени със съществени приноси за: развитието на представите в термохимията, химичната кинетика и катализата; разтворите на електролити и неелектролити и процесите, протичащи в тях и др. Ето защо и в учебника е представена кратка информация за бележити учени, чийто жизнен и творчески път е свързан с конкретното учебно съдържание. В приложение 1. представяме някои любопитни факти от живота на бележити учени химици.

Традиция в българското училище е да се честват кръгли годишнини на бележити учени химици като М. В. Ломоносов, Д. И. Менделеев, Мария Кюри и др. Предоставяме таблица с отбелязани кръгли годишнини на учени химици, чиито приноси са свързани с изучаваното учебно съдържание по химия и опазване на околната среда във всички класове. През 2019 г. се навършват 160 г. от рождението на Сванте Арениус, 240 г. от рождението на Йонс Якоб Берцелиус и 190 г. от рождението на Август Кекуле, а през 2020 г. се навършват 220 г. от рождението на Фридрих Вьолер. Всеки от тези бележити учени има приноси към изучаваното по химия в 10. клас и по подходящ начин би могло да се отбележат тези годишнини. (Приложение 2)

Екологичният подход се определя като полидисциплинен и интердисциплинен. Той не се ограничава само в рамките на приложната екология, а изисква комплексно възпитателно въздействие в дух на опознаване и опазване на околната среда и здравето на човека. Учебното съдържание в учебника е със засилен акцент върху природните и антропогенни замърсители на въздуха, водите и почвата. Сериозно внимание се обръща на рационалното използване на природните богатства, на разработване и внедряване на нови и безотпадъчни технологии в химичните производства.

Не случайно в съдържанието на учебника авторският колектив включи разработване на три проекта – „Приложение на ОРП в практиката“, „Съвременни материали“ и „Опазване на околната среда“. Конкретните насоки, дадени в тези проекти, както и лабораторната работа за определяне качествения състав на води и почви по отношение на киселинност, наличие на хлориди, сулфати и фосфати, ще въведат десетокласниците и в специфичните особености на *изследователския подход*. Те ще се приучват да работят в екип, да правят интервюта с различни специалисти, да изработват постери, да вникват в тънкостите за създаване на компютърни презентации и пр.

Съчетаването на двата подхода са наистина резултатни не само за провокиране, но и за развиване на познавателния интерес на десетокласниците както към чисто химичните знания, така и към проблемите, свързани с опазване на околната среда.

Екологичният подход изисква възпитателната работа да се води в дух на опознаване и опазване на околната среда, разглеждана в най-широк смисъл. Изтъкнати еколози твърдят, че понятието „**околна среда**“ бързо еволюира и *вече включва в съдържанието си не само природата, производствената и битовата среда, но и цялостната социално-икономическа култура по историческа, етническа и друга среда, в която се ражда, живее и твори човекът*. Ето защо при поставяне и решаване на проблема за опазване на околната среда трябва да се имат предвид всичките му основни аспекти: социално-правен, технико-икономически, медико-биологически, здравно-хигиенен, физико-химически, психолого-педагогически и т.н. От социално-педагогическа гледна точка особено значение придобива здравно-хигиенният аспект на проблема и затова той все по-често вече се формулира като проблем за опазване на околната среда и здравето на човека.

Важно е да се отбележи, че в учебника има две много богати схеми, които всъщност са тип интелектуални карти. Първата схема е в обобщителния урок след петата голяма тема „Опазване на околната среда“. Авторите препоръчват на учениците да разгледат и коментират наученото досега за замърсителите на околната среда, ролята на човека при това замърсяване, както и задълженията ни като граждани за опазване чистотата на водите, почвите и въздуха около нас. Втората схема е със същото заглавие, но тя е включена към годишния преговор. Съдържанието на схемата може да предизвика дискусия, защото в нея са посочени три много важни за екологията компонента: граждани и институции в Р. България, заедно в борбата за опазване на околната среда, замърсители (естествени и антропогенни) и алтернативни източници на енергия. Не е далеч времето, когато десетокласниците ще напуснат ученическата скамейка и ще се сблъскат с дейностите на институциите, които контролират чистотата на въздуха, водите и почвите (РИО-СВ) и тези, които контролират факторите, свързани с човешкото здраве (РЗИ).

Методът на асоциациите се основава на естествената способност на мозъка да свързва постъпилата информация с вече приетата и преработената. Той включва контент-анализа и изработването на интелектуални карти. *Контент-анализът* е предпочитан метод за обобщаване на голям обем информация. Той е анализ на изучен учебен материал, чието значение се установява чрез таблици, диаграми, класификации и оценяване на ключови думи и теми. Някои автори наричат интелектуалните карти понятийни, а други – мисловни. Независимо от наименованието всяка карта започва с централно (ключово) понятие, а под него са подредени в йерархичен ред по-конкретни понятия. Всъщност изработването на интелектуални карти е писмено представяне на взаимоотношенията между понятия и идеи. Напр. ключово може да бъде понятието „органични вещества“. *Интелектуалната карта*, представена в учебника на с. 134, показва разнообразието от органичните съединения, които са в основата на живата материя, на голяма част от индустрията, както и на ежедневието ни. Ясно и точно се открояват видовете въглеводороди и производните им, въглехидратите, мазнините и белтъците, както и най-важните химични свойства, в които участват представителите на тези големи групи органични вещества. Самите ученици също могат да съставят интелектуални карти по определена тема, която ще се обобщава. Важно е да направят списък на основните понятия и идеи, да напишат специфичните негови характеристики, да разположат понятията по подходящ начин на листа, да ги свържат едни с други, като използват различни цветове. Въз основа на картата могат да се съставят практически, логически, изчислителни или тестови задачи.

Когато учителят има за цел да провери знанията на ученик или на ученици по определен проблем, той може да предложи готова интелектуална карта с липсващи компоненти и връзки между тях. Изпитваните трябва да попълнят съответната информация.

Методът на асоциациите отчита физиологичната основа на ученето и разкрива характера на мисленето на ученика (емпирично или творческо, практично или абстрактно). Този метод обикновено се прилага от учителя, когато има за цел: да провери асоциативното мислене на ученика; да създаде у него познавателен интерес или увереност; да стимулира търсене и разширяване на кръгозора му по даден въпрос; да развива творческото му мислене и бързина на мисленето; да открива съществени пропуски в знанието на ученика по конкретен въпрос.

Методът на асоциациите се прилага при: обобщение и преговор; проверка на паметта; решаване на проблеми; формиране на алгоритъм (алгоритмични предписания).

Той може да се комбинира с други методи (анкетирание, метод на определенията, разработване на проекти и др.).

Например за определяне съществените признаци на ново, ключово понятие в отделна методична единица, може да се проведе анонимна анкета с учениците. При въвеждане на понятието „замърсяване“ се използва анкета с 15 въпроса, на всеки от които учениците отговарят с „да“ или „не“. Тази анкета е дадена в книгата за учителя към учебника за 8. клас на издателство „Булвест 2000“. След анализа на резултатите от анкетата учителят цитира определението, дадено от Комисията по опазване на околната среда към ООН, за това понятие, а именно: „*Замърсяване е въвеждането от човека в заобикалящата среда на вещества или енергия, които могат да навредят на здравето на човека, на селскостопанските животни, на посевите, дивите животни или на екологичните системи; да повредят сгради или други структури, направени от човека или да попречат на хората да използват или да се наслаждават (радват) на околната среда*“. Всеки участник сравнява своите отговори на въпросите от анкетата със съществените признаци на понятието „замърсяване“ във формулировката (определението) му и сам оценява верността или неверността на отговорите.

По аналогичен начин могат да се разработят анкети с въпроси, отговорите на които не само ще подпомогнат участието на учениците в етапа на определение на новото, ключово понятие, но и ще се провокира познавателния им интерес.

Енигматичните материали с химическо съдържание са проверено в педагогическата практика дидактическо средство както за провокиране, така и за развиване познавателния интерес

на учениците. В книжовния език терминът „енигматичен“ се употребява в смисъл на загадъчен, непонятен (от гръцки енигма – загадка, гатанка).

Чрез използване на енигматични материали в урочната и извънурочната дейност се създават възможности за:

- Развитие и усъвършенстване на основните логически операции като анализ, синтез, сравнение, обобщение и др.;
- Повишаване на емоционалната и интелектуалната активност;
- Диагностициране на различни равнища на интелектуалното развитие и усвояване на химични знания и умения;
- Повишаване на интереса както на трудноуспяващите, така и на тези с добри интелектуални възможности, но с известни пропуски в знанията по химия;
- Изпълване свободното време на учениците с приятни преживявания, съчетани с полезна дейност.

Енигматичните материали са разнообразни по форма и начин на представяне на информацията. Най-разпространени са: кръстословици, игрословици, кръгословици, буквословици, криптограми, картинни ребуси, пъзели и анаграми.

Те могат да се използват като интересни дидактически средства, включени в различни компоненти от уроците за нови знания, за упражнения и преговор. Имат подobaващо място и в уроците за начален преговор. Това се отнася особено за игрословиците, защото с тях по един непринуден и забавен начин се преговаря основния понятиен апарат, изучаван по предмета през изминалата учебна година. (Приложение 3.)

При преход към нови знания може да се възложи на учениците да решат кръстословица от най-прост вид, в който получената ключова дума е основно понятие в новия урок (Приложение 4.).

При уроци за упражнения, преговор и обобщения се използват по-големи и по-разнообразни енигматични материали. Те позволяват да се провери овладени ли са и в каква степен основните понятия от цял раздел на учебното съдържание, къде има пропуски в знанията и пр. В комплекта „Работни листове и тестове за 10. клас“ има интересни буквословици за откриване на понятия от темите „Приложни аспекти на химията в областта на материалите“ и „Опазване на околната среда“.

Много подходящо е разнообразните енигматични материали да се използват в урок-състезание, на празника на химията, на юбилейна вечер на химията и пр.

3.3. За учебния химичен експеримент в 10. клас

Отдавна е известно, че с помощта на учебния химичен експеримент (УХЕ) учениците получават най-ярки, най-силни и най-пълни възприятия за веществата и промените, които се извършват с тях. Той допринася за:

- развиване на волево внимание, наблюдателност, въображение, точност, акуратност, бързина, мислене и др.;
- развиване на познавателен интерес към химията като учебен предмет;
- осмисляне на изучаваните явления като необходимост за практиката;
- формиране на научен светоглед, защото се разкрива материалната същност на света и елементи от химичната картина на природата;
- установяване различията между физичните и химични свойства на неорганичните и органичните вещества.

Според взаимоотношенията между дейността на учениците и учителя в обучението по химия въобще, в т.ч. и в обучението по химия в 10. клас, учебният химичен експеримент се разделя на *демонстрационен и лабораторен*.

Основните методически и технически изисквания към **демонстрационния химичен експеримент** (ДХЕ) се отнасят до предварителната му подготовка и техническите условия на провеждането.

При предварителната подготовка учителят трябва да:

- познава теорията за протичане на съответния химичен процес;
- познава оптималните условия за протичане на химичния процес, както и оптималната концентрация на разтворите и реда на смесването им;
- е сигурен в чистотата на веществата, необходими за опита;
- остане „насамен с опита“, т.е. задължително да го извърши сам, преди да го представи на учениците;
- подбере опити с бърза промяна на цвят, отделяне на газ, образуване или разтваряне на утайка, светлинен или звуков ефект.

Техническите условия за провеждане на ДХЕ включват:

1. Осигуряване на видимост, която се осъществява с използване на: по-големи съдове (епруветки, колби, чаши); черен и или бял екран.
2. Естетичност на апаратурата.
3. Уплътняване на апаратурата с помощта на каучукови тръбички. Задължително е стъклените тръбички, които ще се свързват с каучуковите, предварително да се намажат с глицерин или вазелин.
4. Спазване на строг ред на сглобяване на апаратурата при получаване на газове, съпроводено със загряване.
5. Отстраняване на всякакви възможности за избухвания и експлозия.
6. Почистване, измиване и изсушаване на пособията след опита. Неорганични вещества се почистват пак с неорганични вещества, но с противоположен химичен характер. Органични вещества се почистват с органични разтворители. Полепналата сяра се почиства с 30-40% разтвор на NaOH, като съдът стои в разтвор 24 часа. Замърсен съд с $KMnO_4$ се почиства с оксалова киселина. Сребърно огледало върху стените на епруветка (колба) се почиства с концентрирана HNO_3 .

В Приложение 5 са включени рецептури на ефектни и занимателни опити, с които се показва една любопитна за учениците страна на химията. Вярваме, че тези рецептури на опити ще помогнат, особено на по-младите колеги, защото първоизточниците са все по-трудно достъпни.

Преди да се започнат експерименти в областта на химията, не трябва да се забравя, че е необходимо строго спазване на всички правила за безопасна работа. Някои от предложените опити са свързани с работа с избухливи смеси, възможни са взривове, повишаване на температурата, работа в агресивна среда и пр. Ето защо абсолютно задължително е опитите да се провеждат под ръководството на учител. По преценка на учителя, някои от тези опити могат да се използват в час, а други – по време на извънучилищни дейности – вечери или утра на химията, празници на химията и др.

Основните методически и технически изисквания към лабораторния химичен експеримент (ЛХЕ) са:

1. Предвидените опити да са сполучливи и лесно изпълними, да не са съпроводени с експлозии, избухвания и други опасности за учениците експериментатори и съучениците им.
2. Пособията и химикалите да са чисти, подредени и задължително да са с етикети или условни номера.
3. На учениците да се дадат точни и ясни указания (устни и писмени) за работата и техниката на безопасност. В разработените лабораторни упражнения в учебника след формулиране на експерименталната задача се описват както необходимите пособия, материали и химикали, така и последователността на работата. Така учениците се чувстват по-уверени, а освен това разбират, че при извършване на химични опити, трябва да се спазват определени изисквания, и то в тяхната последователност.

4. От учениците да се изисква да попълват на протокол по образец, във вид на таблица, дадена при първото лабораторно упражнение в учебника.

Както писахме в представянето на учебния комплект, в електронния вариант на учебника сме включили видеозаписи на изпълнението на всички опити от лабораторните упражнения. Ако в училището няма необходимата база за провеждане на реален химичен експеримент, а има интернет и мултимедия, учителят може да коментира с учениците извършваните опити, както и дикторския текст към всеки опит.

3.4. За проверката и оценката на знанията и уменията на учениците

Проверката е своеобразен метод на обучение, защото изисква повторение, систематизиране, обобщаване и задълбочаване на знанията на учениците, както и развитие на техните умения и способности. Чрез проверката учителят получава непрекъсната информация за степента и качеството на подготовката на учениците и възможност за управление на учебния процес. Често понятията „проверка“ и „контрол“ се използват като синоними, което е неправилно. Необходимо е да се знае, че контролът изисква: регистриране на резултатите; анализ на допуснатите грешки; указания за коригиране на грешките; диференцирана помощ на ученика от страна на учителя.

Към проверката се предявяват няколко изисквания: *пълнота и всеобхватност, системност и последователност, индивидуална насоченост и обективност.*

Известни са и се прилагат в педагогическата практика три основни метода за проверка – **устен, писмен и практически**. Всеки от тях има както предимства, така и недостатъци. В училищата се прилагат **текуща, тематична и периодична** проверка и оценка на знанията и уменията им.

За **текущата** проверка по химия и опазване на околната среда най-подходящи са: *индивидуалното устно изпитване* и участието в *беседа*, попълването на *работни листове, схеми, таблици, енигматични материали* (игрословици, кръстословици, криптограми) и др., решаване на *логически и експериментални* задачи. Хубаво е, че в учебника по химия и опазване на околната среда и в комплекта работни листове има много такива задачи, които с разнообразния си характер по форма и по съдържание допринасят за най-рационална и обективна проверка и оценка на знанията и уменията на учениците от 10. клас.

За **тематичната и периодичната** проверка и оценка много подходящи са **тестовете**. В учебника има десет теста в два варианта; в работните листове – шест теста (тестови задачи) в по два варианта и в книгата за учителя – два теста, т.е. всичко 36 теста (общо в тях има повече от 320 задачи). Във всеки от тестовете има задачи с избираем и със свободен отговор, които са примерни. Налице са и скали за оценяване. Така че, особено в работните листове, ученикът има възможност за самооценка. Учителят може да ги използва в представения вариант или пък по своя преценка със съответни съкращения или допълнения.

Практическо изпитване и оценяване също може да се прилага при десетокласниците. При провеждане на лабораторните упражнения учителят наблюдава и оценява различните действия и операции с необходимите за опитите пособия, материали и химикали. Той може да си състави таблица, в която за всеки ученик от групата да отразява с „+“ правилно изпълнена операция, с „х“ – неправилно изпълнена операция, но при напомняне се поправя и с „-“ – неправилно изпълнена операция. В анетката на таблицата могат да се включват единиците за наблюдение, като: *работа с епруветка, работа с щипка за епруветка, работа със спиртна лампа, наливане, насипване, чистота на работното място, план и отчет*. По този начин практическото изпитване и оценяване е обективно.

Съвременните тенденции за *хуманизация и демократизация* на образованието поставят акцент върху **комплексната проверка и оценка** на резултатите от образователния процес. (Приложение 6.) Колкото по-системно и с по-разнообразни методи и средства се извършва проверката и оценката на знанията и уменията на учениците, толкова и резултатите от обучението по химия и опазване на околната среда ще са по-добри.